

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY 94065

**Patent dodatkowy
do patentu _____**

Zgłoszono: 15.11.74 (P. 175682)

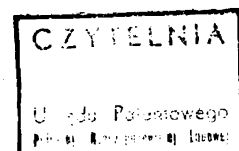
Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.10.75

Opis patentowy opublikowano: 15.03.1979

**Int. Cl². G04F 10/04
G01R 27/00
G01R 17/12**

**MKP G04f 11/08
G01r 27/00
G01r 17/12**



Twórca wynalazku: Lech Jan Weiss

Uprawniony z patentu: Akademia Techniczno-Rolnicza
im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich,
Bydgoszcz (Polska)

Sposób oraz układ do pomiaru czasu drgań zestyków elektrycznych, zwłaszcza przekaźnika

Przedmiotem wynalazku jest sposób oraz układ do pomiaru czasu drgań zestyków elektrycznych, zwłaszcza przekaźnika. Jako czas drgań zestyków liczy się okres, w którym rezystancja po raz pierwszy i po raz ostatni staje się mniejsza lub większa od pewnej wybranej progowej wartości rezystancji. Dotychczasowe sposoby pomiaru czasu drgań zestyków elektrycznych zwłaszcza przekaźników polegały na pomiarze czasu drgań metodą oscyloskopową. W metodzie tej stosuje się oscyloskop o wyzwalanej podstawie czasu. Wyzwalanie dokonuje się napięciem przyłożonym na cewkę wzbudzącą przekaźnika. Zwarcie lub rozwarcie badanych zestyków zmienia potencjał przyłożony na wejście wzmacniacza pionowego oscyloskopu, co uwidocznione zostaje na ekranie oscyloskopu. Na osi czasu na ekranie oscyloskopu umieszczona jest podziałka, na której odczytuje się czas trwania tych zmian. Czas ten to czas drgań zestyków. Przez okresowe połączenie cewki przekaźnika do źródła zasilania uzyskuje się trwały obraz na ekranie oscyloskopu, przy czym wykazany czas jest średnim czasem drgań zestyków w serii włączeń.

Wadami tych sposobów są: wynik pomiaru mało dokładny, trudna obsługa aparatury pomiarowej, brak możliwości określenia i dokładnego nastawienia progowej wartości rezystancji, uważanej jako wartość graniczna stanu zwarcia i rozwarcia, wynik pomiaru przedstawiony w postaci analogowej i w związku z tym nieunikniony błąd subiektywny odczytu.

Znany jest także sposób cyfrowy z opisu patentowego ZSRR, nr 436321, polegający na tym, że drgające zestyki uważa się jako generator paczki impulsów. Impulsy te formowane są w układzie formującym na postać standardową. Pierwszy z impulsów służy do otwarcia bramki czasomierza. Następne impulsy zerują każdorazowo klucz oraz licznik pomocniczy. Po ustąpieniu ostatniego impulsu licznik pomocniczy zlicza impulsy zegarowe aż do przepełnienia, po czym zamyka bramkę czasomierza.

Wadą opisanego sposobu jest to, że precyzuje on kryterium, względem którego styk uważa się za zwarty lub rozarty. Ponadto sposób pomiaru czasu drgań za pomocą dwóch liczników jest skomplikowany.

Celem wynalazku jest usunięcie znanych wad i niedogodności przez opracowanie nowego sposobu pomiaru czasu drgań zestyków przekaźników oraz układ do stosowania tego sposobu.

Istota wynalazku polega na tym, że rezystancję zestyków łączy się jako gałąź mostka pomiarowego, przy czym mostek zeruje się dla dowolnie wybranej wartości rezystancji zestyków uważanej jako wartość progową, którą nastawia się w aparaturze pomiarowej, a następnie powoduje się zadziałanie zestyków, które wykonują drgania w ciągu pewnego czasu, przy czym rezystancja zestyków zmienia swoją wartość i oscyluje wokół wartości progowej, a każdorazowe przejście przez wartość progową generuje impuls w komparatorze, pierwszy impuls oznacza początek mierzonego czasu drgań oraz kasuje na zero dekadę przelicznika elektrycznego czasomierza, który od momentu skasowania mierzy czas, podczas gdy urządzenie odczytowe czasomierza zablokowane jest przez układ blokujący tak, że nie wykazuje stanu dekad licznika, a następnie impulsy powstałe w komparatorze wyzwalają układ blokujący dając rozkaz wyświetlenia w polu odczytowym licznika aktualnego w danej chwili stanu dekad, przy czym ostatni impuls serii drgań daje rozkaz wyświetlenia stanu dekad po upływie czasu drgań, a wynik ten pozostaje w polu odczytowym licznika dowolnie długo.

Układ do stosowania sposobu pomiaru czasu drgań zestyków składa się z podwójnego mostka pomiarowego utworzonego z trzech gałęzi rezystancyjnych, z gałęzi pomiarowej zawierającej szeregowo połączone: rezystancję stałą oraz rezystancję zestyków przekaźnika, pierwszej gałęzi odniesienia zawierającej szeregowo połączone dwie rezystancje oraz drugiej gałęzi odniesienia zawierającej również dwie rezystancje połączone szeregowo. Gałęzie te połączone równolegle i zasilane ze źródła napięcia stałego tworzą dwa mostki pomiarowe, w których gałąź pomiarowa jest wspólna. Na przekątne wyjściowe tych mostków załączone są wzmacniacze, a na wyjściu tych wzmacniaczy załączone są komparatory z układami formującymi impulsy. Poza tym w znanym liczniku elektronicznym stanowiącym część składową czasomierza pomiędzy wejściami dekad liczących a wejściami wskaźnika cyfrowego umieszczony jest układ pamięciowy i blokujący.

Zaletą sposobu i układu jest to, że pozwalają one na jednoznaczne i precyzyjne oznaczenie czasu drgań zestyków przekaźnika za pomocą impulsów oraz na dokładny pomiar tego czasu metodą numeryczną. Możliwe jest również w aparaturze pomiarowej dokładne nastawienie progu rezystancji, przy czym w wykonaniu podstawowym układu pomiarowego możliwe jest jednoczesne nastawienie minimalnej i maksymalnej wartości tego progu. Urządzenie takie pozwala określić podział rezystancji zestyków, które należy uważać jako progowe. Sposób i układ umożliwiają dokonanie indywidualnego pomiaru czasu drgań dla pojedynczego zwarcia lub rozwarcia zestyków. Układ umożliwia wykonywanie innych pomiarów, jak pomiar ilości drgań w czasie drgań i pomiar czasu zadziałania przekaźnika. Obsługa aparatu pomiarowego jest łatwa.

Przedmiot wynalazku przedstawiony jest w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat układu do pomiaru czasu drgań zestyków przekaźnika i do pomiaru ilości drgań zestyków, fig. 2 przedstawia schemat połączeń układu pamięciowego i blokującego, zapalającego oraz wyświetlacza w czasomierzu.

Układ do pomiaru czasu drgań zestyków składa się z mostka pomiarowego I, zespołu wytwarzania impulsów sterujących i kasujących II, zespołu czasomierza III oraz licznika ilości drgań zestyków IV. Mostek pomiarowy utworzony jest z trzech gałęzi, z których jedna zawiera rezystancję stałą R_0 oraz rezystancję Z zestyków. Gałąź ta oznaczona jest GO. Gałąź druga G1 zawiera szeregowo połączenie rezystancji stałych R_1 i R'_1 , a gałąź trzecia G2 szeregowo połączenie stałych rezystancji R_2 i R'_2 . Wartość rezystancji R_0 , R_1 , R'_1 , R_2 oraz R'_2 mogą być dobierane w zależności od warunków pomiaru. Gałęzie GO i G1 tworzą mostek pomiarowy MO1, a gałęzie GO i G2 tworzą mostek pomiarowy MO2. Mostek zasilany jest ze źródła napięcia stałego, którego biegunowość można zmieniać za pomocą przełącznika S_1 . Do zacisków X i N mostka przyłącza się zestyki badanego przekaźnika. Do zacisków wyjściowych XY mostka pomiarowego przyłączone jest wejście wzmacniacza W1, a do wyjścia tego wzmacniacza przyłączony jest komparator K1. Za komparatorem K1 przyłączony jest układ formujący impulsy UF1. Do zacisków wyjściowych XZ mostka pomocniczego przyłączone jest wejście wzmacniacza W2, a do wyjścia tego wzmacniacza przyłączony jest komparator K2. Za komparatorem K2 przyłączony jest układ formujący impulsy UF2. Wyjście układu formującego UF1 połączone jest z zaciskiem b przełącznika $S2_1$, a wyjście układu formującego UF2 przyłączone jest do zacisków c i d przełącznika $S2_1$. Kontakt ruchomy a tego przełącznika włączony jest do wejścia a przerzutnika bistabilnego PB, a na wyjście tego przerzutnika włączony jest układ formujący UF1a. Zespół wytwarzania impulsów sterujących i kasujących zawiera zaciski A i B, do których przyłącza się źródło zasilające cewkę wzbudzącą CW przekaźnika. Cewkę tę włącza się na zaciski C i D. Między zaciskami A i C umieszczony jest wyłącznik przyciskowy WP. Na zaciski C i D załączony jest także dzielnik napięcia złożony z rezystorów $r_1 \dots r_4$. Odczepy tego dzielnika połączone są z przekaźnikiem S3, przy czym druga strona tego przełącznika połączona jest z wejściem układu formującego UF4. Wejście układu UF1a przyłączone jest do zacisków b i c przełącznika $S2_2$, a wyjście układu formującego UF4 połączone z zaciskiem d tego przełącznika oraz z wejściem b przerzutnika bistabilnego PB. Kontakt ruchomy a przełącznika $S2_2$ przyłączony jest do wejść kasujących dekad liczących DL oraz do wejścia r układu

pamięciowego i blokującego UPB czasomierza oraz do wejścia kasującego licznika ilości zwarć LIZ. Wyjście układu formującego UF2 przyłączone jest ponadto do wejścia układu formującego UF3, a do wyjścia UF3 przyłączony jest licznik ilości zwarć. Wyjście układu formującego UF2 przyłączone jest do wejścia T układu pamięciowego i blokującego UPB. Zespół czasomierza zawiera generator G generujący impulsy o częstotliwości wzorcowej, do wyjścia tego generatora przyłączone jest wejście dekad liczących DL. Wyjścia dekad liczących połączone są z wejściami deszyfratora DE, a wyjścia tego deszyfratora połączone są z wejściami D układu pamięciowego i blokującego, a wyjścia O tego układu połączone są z wejściami układu zapłonowego UZ. Wyjścia układu zapłonowego połączone są z wejściami wskaźnika cyfrowego WC.

W innym wykonaniu układu nie zawiera gałęzi G1 wzmacniacza W1, komparatora K1 oraz układu formującego UF1. W przypadku pomiaru czasu drgań zestyków zwieranych przełącznika za pomocą aparatu w wersji podstawowej (mostek o trzech gałęziach) nastawia się w mostku minimalną wartość rezystancji progowej za pomocą rezystancji R_0 i R_1 , a maksymalną wartość rezystancji progowej za pomocą regulacji rezystancji R_2 . Następnie załącza się cewkę wzbudzącą przełącznik na zaciski C i D aparatu oraz napięcie zasilania tej cewki na zaciski A i B. Przełącznik S1 ustawia się w położeniu b (+) oraz przełącznik S2 w położeniu b. Położenie przełącznika S3 wybiera się w zależności od napięcia zasilającego cewkę. Badane zestyki załącza się na zaciski X i N w mostku. Po włączeniu aparatury pod napięcie generator G pracuje w sposób ciągły wysyłając impulsy o wzorcowej częstotliwości powtarzania. Impulsy te dochodzą do dekad liczących. Układ blokujący uniemożliwia przekazywanie stanów deszyfratorów tych dekad do układu zapłonowego i do wskaźników. W chwili włączenia WP w układzie formującym UF4 zostaje uformowany impuls, który kasuje w położenie spoczynkowe przerzutnik bistabilny PB. Po włączeniu wyłącznika WP przełącznik zadziała i badane zestyki zostają zwarte. W chwili gdy rezystancja Z zestyków stanie się równa wartości progowej nastawionej w mostku MO1 napięcie na przekątnej wyjściowej XY mostka przejdzie przez poziom zerowy. Chwila ta zostanie oznaczona impulsem wygenerowanym w komparatorze K1 i uformowanym w układzie formującym UF1. Impuls ten dochodzi przez styk ab przełącznika S2₁ do przerzutnika bistabilnego PB, przerzuca jego stan i z wyjścia PB dochodzi do układu formującego UF1a, skąd po uformowaniu dochodzi do dekad liczących DL i urządzenia pamięciowego i blokującego UPB czasomierza oraz licznika ilości zwarć LIZ, które kasuje na zero. Następnie impulsy dochodzące do przerzutnika bistabilnego PB nie powodują dalszych przerzutów, dopóki przerzutnik nie pozostanie skasowany na zero impulsem zainicjowanym przez ponowne włączenie wyłącznika WP. Dzięki temu, że w układzie pomiarowym istnieją dwa mostki, istnieje możliwość nastawienia dwóch wartości progowych odpowiadających na przykład minimalnej i maksymalnej dopuszczalnej wartości rezystancji zestyków w trakcie zwierania lub rozwierania.

Przejdziem przez zero napięcia na przekątnej XZ mostka MO2 w chwili przejścia rezystancji zestyków Z przez drugą wartość progową nastawioną w mostku powoduje powstanie impulsu w komparatorze K2. W dalszej części aparatury wykorzystane są tylko te impulsy, które powstały przy zawieraniu zestyków. Impulsy te dochodzą do układów formujących UF3 i UF2. Po uformowaniu w UF3 impulsy są liczone przez licznik ilości zwarć LIZ. W układzie formującym UF2 formowane są impulsy taktujące. Impulsy te dochodzą do układu pamięciowego i blokującego UPB, odblokowują go i umożliwiają wpis aktualnego stanu dekad w danym momencie do układu pamięciowego, co jednocześnie umożliwia wyświetlenie tego stanu przez wyświetlacz. Ponieważ generator G pracuje w sposób ciągły, stan dekad zmienia się i w każdej chwili jednoznacznie odpowiada czasowi, jaki upłynął od chwili skasowania dekad impulsem powstałym w komparatorze K1, czyli od chwili pierwszego zwarcia zestyków. Następny impuls jaki przejdzie z układu formującego UF2 odpowiadający powtórnemu zwarciu zestyków odblokuje ponownie układ blokujący i stan dekad zostaje wpisany do pamięci i wyświetlony. Proces ten powtarza się tyle razy ile było drgań zestyków. Ostatni impuls oznacza koniec czasu drgań zestyków. Wartość tego czasu pozostaje uwidoczniona w wyświetlaczu, dopóki układ pamięciowy nie zostanie skasowany przy następnym pomiarze. Przy badaniu zestyków rozwieranych przebiegi są analogiczne, lecz przełącznik S1 należy ustawić w położenie c. W rozwiązaniu dla mostka o dwóch gałęziach impuls do kasowania dekad, licznika ilości zwarć i układu pamięciowego pobierany jest z układu formującego UF2. Przełącznik S2 jest połączony w położeniu c. Gdy przełącznik S2 znajduje się w położeniu d, wówczas impuls kasujący dekady liczące, licznik ilości zwarć oraz układ pamięciowy pobierany jest z układu formującego UF4. Ponieważ impuls w tym przypadku pojawia się w chwili włączenia napięcia na cewkę wzbudzącą przełącznika, czas mierzony czasomierzem jest równy czasowi zadziałania przełącznika.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób pomiaru czasu drgań zestyków elektrycznych, zwłaszcza przełącznika, za pomocą licznika elektronicznego stanowiącego część składową czasomierza cyfrowego, z n a m i e n n y t y m, że rezystancję zestyków łączy się jako gałąź mostka pomiarowego, przy czym mostek zeruje się dla dowolnie wybranej wartości rezystancji zestyków uważanej jako wartość progową, którą nastawia się w aparaturze pomiarowej, a następnie powoduje się zadziałanie zestyków, które wykonują drgania w ciągu pewnego czasu, przy czym rezystancja zestyków zmienia swoją wartość i oscyluje wokół wartości progowej, a każdorazowe przejście przez wartość progową generuje impuls w komparatorze, pierwszy impuls oznacza początek mierzonego czasu drgań oraz kasuje na zero dekadę znanego przelicznika elektrycznego czasomierza cyfrowego, który od momentu skasowania mierzy czas, podczas gdy urządzenie odczytowe czasomierza zablokowane jest przez układ blokujący tak, że nie wykazuje stanu dekad licznika, a następnie impulsy powstałe w komparatorze wyzwalają układ blokujący dając rozkaz wyświetlenia w polu odczytowym licznika aktualnego w danej chwili stanu dekad, przy czym ostatni impuls serii drgań daje rozkaz wyświetlenia stanu dekad po upływie czasu drgań, a wynik ten pozostaje w polu odczytowym licznika dowolnie długo.

2. Układ do pomiaru czasu drgań zestyków elektrycznych, zwłaszcza przełącznika wyposażony w czasomierz cyfrowy, z n a m i e n n y t y m, że składa się z podwójnego mostka pomiarowego utworzonego w gałęzi pomiarowej (GO) zawierającej szeregowo połączone rezystancje (R_0) oraz rezystancję (Z) zestyków przełącznika, pierwszej gałęzi odniesienia (G1) zawierającej szeregowo połączone rezystancje (R_1 i R'_1) oraz drugiej gałęzi odniesienia zawierającej szeregowo połączone rezystancje (R_2 i R'_2), przy czym gałęzie te połączone równolegle i zasilane ze źródła napięcia stałego tworzą dwa mostki pomiarowe (MO1) oraz (MO2), w których gałąź (GO) jest wspólna, a na przekątne wyjściowe tych mostków załączone są komparatory (K1 i K2), a na wyjściu komparatorów załączone są układy formujące (UF1 i UF2), natomiast w liczniku elektronicznym stanowiącym część składową czasomierza pomiędzy wyjściami dekad liczących a wejściami wskaźnika cyfrowego umieszczony jest układ pamięciowy i blokujący (UPB).

